



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль программы

«КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра техносферной безопасности и природообустройства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-7: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу в области природообустройства и водопользования.</p>	<p>ПК-7.5: Осуществляет контроль соответствия проектов и технической документации по системам водоснабжения и водоотведения регламентам качества.</p>	<p>Системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Знать: нормативную документацию в проектировании и строительстве, по водоснабжению и водоотведению; природоохранное законодательство Российской Федерации; профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; основные схемы систем водоснабжения, состав водопроводных сооружений, системы подачи и распределения воды, основные типы водозаборных сооружений, системы и схемы канализации; методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов; методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем водоснабжения и водоотведения; методики разработки компоновочных планов и планов расположения оборудования; правила оформления ведомостей объемов работ и спецификаций оборудования; правила оформления компоновочных планов.</p> <p>Уметь: подготавливать рабочую документацию; определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения и водоотведения; по результатам проведенного анализа делать выводы и на их основе применять наиболее рациональные схемы водоснабжения; производить гидравлические расчеты</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>напорных трубопроводов и систем водоснабжения населенных пунктов; разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного плана; подготавливать графические части проектной и рабочей документации; оформлять компоновочные планы, планы расположения оборудования, основные конструктивные и объемно-планировочные решения проекта насосных станций; оформлять спецификации и ведомости объемов работ; изучать, анализировать и сопоставлять отечественный и зарубежный опыт по разработке и реализации проектов насосных станций.</p> <p>Владеть: навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; навыками подготовки графической части проектной документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; навыками составления схем водоснабжения и водоотведения; навыками использования при гидравлических расчетах трубопроводов справочных материалов и нормативных документов; навыками детализация технических и технологических решений, определенных проектной документацией в ходе разработки рабочей документации насосных станций систем водоснаб-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			жения и водоотведения; навыками подготовки соответствующей части рабочей документации на основании проектной документации; навыками привязка типовых решений при проектировании систем водоснабжения и водоотведения; навыками оформления чертежей объемно-планировочных решений и отдельных элементов при проектировании насосных станций; навыками подготовки ведомостей объемов работ и оформления спецификаций на основании разработанных решений в соответствующей проектной документации и рабочей документацией; навыками подготовки к выпуску законченной проектной и рабочей документации насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания и контрольные вопросы по практическим занятиям.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по курсовому проекту;
- вопросы к экзамену.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Измерение размеров поперечного сечения водопроводных труб.

Задание:

1. Измерить внутренний диаметр и толщину стенки трубы. Опыт повторить не менее пяти раз.
2. Найти площадь внутреннего сечения трубы и сечения материала трубы.
3. Рассчитать абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений.
4. Оценить состояние внутренней поверхности трубы.
5. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу.

Контрольные вопросы:

1. По каким регламентируемым параметрам изготавливают водопроводные трубы?
2. Почему при определении регламентированных параметров трубы применяют многократные измерения?
3. Какие типы сталей используются для изготовления водопроводных труб?
4. Охарактеризуйте классы стальных труб для водоснабжения.

Лабораторная работа № 2. Определение плотности материала и классификация водопроводных труб.

Задание:

1. Измерить длину трубы.
2. Определить массу трубы взвешиванием.
3. Найти объем и плотность материала трубы.
4. Рассчитать абсолютную и относительную погрешности прямых и косвенных измерений.
5. Классифицировать материал и тип трубы.

Контрольные вопросы:

1. Какие конструкционные материалы используют для изготовления водопроводных труб?
2. Материал каких металлических труб обладает лучшими коррозионными свойствами?
3. Какой материал для изготовления труб обладает наибольшей твердостью?
4. Как классифицируются водопроводные трубы?

Лабораторная работа №3. Изучение труб и арматуры систем водоснабжения и водоотведения.

Задание:

1. Расшифровать маркировку на кране и определить внутренний диаметр трубы.
2. Определить площадь живого сечения трубы.
3. Определить скорость течения воды по трубопроводу в зависимости от степени открытости крана.
4. Определить режим течения воды в трубопроводе.
5. Сравнить результаты и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Что называют номинальным диаметром и как его обозначают?
2. Назовите основные части шарового крана.
3. Что называют номинальным давлением и как его обозначают?
4. Какое давление называют пробным?

Лабораторная работа №4. Монтаж соединений водопровода.

Задание:

1. Изучить основные способы соединения водопроводных труб в зависимости от материала трубы.
2. Для трех соединений трубопровода указать вид соединительной арматуры, выполнить ее обмер и начертить эскизы.

Контрольные вопросы:

1. Назовите способы соединения стальных водопроводных труб.
2. Назовите способы соединения медных труб.
3. Назовите способы соединения труб из пластических масс.
4. Каковы преимущества и недостатки разных способов соединения?
5. Что такое фитинги?

Лабораторная работа №5. Изучение работы измерительных приборов систем водоснабжения.

Задание:

1. Провести серию опытов. В каждом опыте необходимо измерять:

- 1) Давление на входе и выходе насоса (по манометру);
- 2) Время заполнения мерного бака по секундомеру;
- 3) Уровень воды в мерном баке;
- 4) Мощность, подводимую к электродвигателю (по ваттметру).

2. Обработать результаты измерений.

3. Построить характеристики центробежного насоса.

Контрольные вопросы:

1. Что называют напором насоса?

2. Какие величины необходимо измерять при построении рабочих характеристик насоса?

3. Как найти полезную мощность насоса?

4. Что называется подачей насоса?

5. Что такое рабочие характеристики насоса?

Лабораторная работа №6. Монтаж запорной арматуры систем водоснабжения.

Задание:

1. Рулеткой измерить все длины участков трубопровода.

2. Измерить радиусы закруглений местных сопротивлений «плавный поворот».

3. Определить число Рейнольдса для каждой расчетной скорости, зависящей от степени открытия шарового крана.

4. Определить коэффициент гидравлического трения по подходящей формуле или по графику ВТИ, и вычислить потери напора по длине трубопровода.

5. Решить уравнение Бернулли относительно коэффициента сопротивления шарового крана.

6. Сравнить полученные результаты со справочными.

Контрольные вопросы:

1. Зависит ли коэффициент сопротивления шарового крана от степени его открытия?

2. Почему давление в напорном водопроводном трубопроводе не должно быть больше 0,7 Мпа?

3. Каким способом присоединен шаровой кран к расчетному трубопроводу в лабораторной установке?

4. Почему нужно открывать полностью шаровой кран поворотом ручки на 90 градусов, а не на меньший угол?

5. Какое значение эквивалентной шероховатости было использовано в расчетах?

Лабораторная работа №7. Монтаж запорной арматуры систем водоотведения.

Задание:

1. Рулеткой измерить все длины участков трубопровода водоотведения из накопительной емкости. Определить количество и тип местных сопротивлений.

2. Выполнить замеры наружных диаметров трубы водоотведения в восьми точках по ее длине и определить средний наружный диаметр.

3. Подобрать по каталогу толщину стенки трубы в зависимости от наружного диаметра. Определить внутренний диаметр трубы.

4. Определить марку задвижки, установленной на трубопроводе водоотведения.

Контрольные вопросы:

1. Каким способом установлена запорная задвижка на трубопроводе водоотведения?

2. Какие типы местных сопротивлений имеет данная труба?

3. По каким параметрам подбирают фитинги для оформления колен трубопровода?

4. Каков режим течения жидкости в данной трубе водоотведения?

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при защите студентом выполненного задания. Результаты защиты лабораторной работы оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знания, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

3.2 Темы и контрольные вопросы по практическим занятиям

Практическое занятие №1. Определение расходов водопотребления и схемы водоснабжения.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Какие источники водоснабжения чаще всего применяются в сельском хозяйстве?

2. Схема водоснабжения из подземного источника.

3. Что следует понимать под расчетом водопотребления?

Практическое занятие №2. Состав и количество водопотребителей.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Какие три сектора водопотребителей в сельском хозяйстве вы знаете?
2. По какой формуле определяют среднесуточные расходы каждой группы водопотребителей?
3. Коэффициенты среднесуточной неравномерности, его значения для сельских населенных пунктов.

Практическое занятие №3. Определение секундных расходов.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Таблица типового распределения водопользования по часам суток в хозяйстве.
2. Формулы для определения коэффициентов секторов β .
3. Формулы для определения максимальных секундных расходов по секторам.

Практическое занятие №4. Распределение водопользования по часам суток в хозяйстве.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Таблица типового распределения водопользования по часам суток в хозяйстве и пересчет таблицы для конкретного населенного пункта.
2. Проверка правильности вычисления коэффициентов секторов β .
3. Формулы для определения максимальных секундных расходов по секторам.

Практическое занятие №5. Выбор положения водонапорной башни и трассировка сети.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Для каких целей устанавливают водонапорную башню в системе?
2. Как выбирается положение водонапорной башни в системе водоснабжения?
3. Как определяют высоту и емкость бака водонапорной башни?

Практическое занятие №6. Определение расчетных расходов в водопроводной сети.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Какой расход называется расчетным, единицы его измерения?
2. Какие участки пути называют хозяйственными?

3. Определение удельного расхода.

Практическое занятие №7. Определение диаметров труб и скоростей на участках.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Формулы для определения диаметров труб.
2. Допустимые скорости для пропуска обычного и пожарного расходов.
3. Подбор полиэтиленовых труб для системы водоснабжения.

Практическое занятие №8. Определение расчетных расходов водоотведения.

Задание: решение задач по теме.

Контрольные вопросы:

1. Основной принцип определения расчетных расходов водоотведения.
2. Принцип выбора среднесуточных расходов водоотведения.
3. Диаметр и уклон канализационных труб.

Оценка результатов по каждому практическому занятию производится при представлении студентом отчета по практическому занятию. Результаты защиты практического занятия оцениваются преподавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знания, получает по практическому занятию оценку «зачтено».

3.3 Тестовые задания

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента. Оценка определяется количеством допущенных в ответах ошибок.

Оценка «5» («отлично») ставится, если студент ответил правильно на 81% - 100% тестовых заданий.

Оценка «4» («хорошо») ставится, если студент ответил правильно на 61% - 80% тестовых заданий.

Оценка «3» («удовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно на 41% - 60% тестовых заданий.

Оценка «2» («неудовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно не более, чем на 40% тестовых заданий.

Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении 1.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине в виде курсового проекта проходит по результатам выполнения заданий.

Курсовой проект состоит из трех разделов.

1 Определение расходов водопотребления и схемы водоснабжения

1.1 Привязка плана поселка к местности в соответствии с вариантом;

1.2 Определение среднесуточного водопотребления;

1.3 Определение секундных расходов.

2 Расчет наружной водопроводной сети

2.1 Выбор положения водонапорной башни и трассировка сети;

2.2 Определение расчётных расходов в водопроводной сети;

2.3 Определение диаметров труб и скоростей на участках водопроводной сети;

2.4 Расчет гидравлических потерь на участках сети.

3 Подбор оборудования и эксплуатация системы водоснабжения

3.1 Определение минимальной высоты и размеров водонапорной башни;

3.2 Расчет параметров и подбор насоса;

3.3 Фасонные части и арматура трубопроводов;

3.4 Прокладка и эксплуатация системы водоснабжения.

4 Оформление графических материалов

4.1 Таблица распределения водопользования по часам суток в хозяйстве (А4);

4.2 График суточного графика водопотребления (А4);

4.3 План поселка на местности со схемой водоснабжения (А3);

4.4 График определения рабочей точки насосной установки (А4).

Вариант данных для курсового проекта выдает преподаватель. Курсовой проект обучаемые выполняют на форматах А4, титульный лист – стандартный.

Оценка результатов выполнения курсового проекта

Оценка «5» («отлично») – задание выполнено полностью и без ошибок, оформление соответствует требованиям нормативных документов, на весь заимствованный материал имеются ссылки на Список использованных источников. Студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически отвечает на вопросы по выполнению курсовой работы, использует при ответе материалы учебной и научной литературы, подтверждает полное освоение предусмотренной компетенции.

Оценка «4» («хорошо») – задание полностью выполнено, но имеются отдельные неточности в курсовой работе и в ответах на вопросы.

Оценка «3» («удовлетворительно») – имеются серьезные ошибки при выполнении задания, либо оно выполнено не полностью. Ответы на вопросы подтверждают освоение предусмотренной компетенции на минимально допустимом уровне.

Оценка «2» («неудовлетворительно») – задание не выполнено, студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы по курсовой работе, не подтверждает освоение предусмотренной компетенции.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проходит в устной форме по билетам. К экзамену допускаются студенты, которые имеют стопроцентную успеваемость: зачтены все темы лабораторных работ и практических занятий; сданы тестовые задания.

Вопросы к экзамену:

1. Цели и задачи водоснабжения и водоотведения.
2. Нормы и режимы водопотребления.
3. Производственный водопровод. Режим потребления промышленного предприятия. График водопотребления.
4. Расчет водопровода холодной воды.
5. Противопожарный водопровод.
6. Системы и схемы наружных сетей водоснабжения.
7. Определение расчетных расходов и свободного напора воды для наружных сетей водоснабжения.
8. Схемы трассировки и расчет водопроводной сети наружного водоснабжения.
9. Арматура и сооружения систем наружного водоснабжения.
10. Повысительные установки систем водоснабжения.
11. Водопроводные насосные станции, виды, назначение.
12. Водонапорные башни, резервуары чистой воды, виды, назначение.
13. Подземные и поверхностные источники водоснабжения.
14. Водозаборные сооружения для приема воды из подземных источников.
15. Очистка и обеззараживание воды из подземного источника.
16. Очистка и обеззараживание воды из наземного источника.
17. Назначение систем и схем водоотведения.
18. Основные данные для проектирования систем и схем наружного водоотведения.

19. Классификация систем и схем водоотведения. Основные элементы систем наружного водоотведения.
 20. Глубина заложения трубопроводов системы водоотведения.
 21. Расчет наружной системы водоотведения.
 22. Ливневая канализация и ее назначение.
 23. Зоны санитарной охраны. Пояс ЗСО и его предназначение. Санитарная охрана водоемов.
 24. Определение границ пояса ЗСО подземных источников.
 25. Мероприятия на территории ЗСО поверхностных источников.
 26. Конструкционные материалы для изготовления водопроводных труб.
 27. Номинальные диаметры, номинальные давления водопроводных труб.
 28. Параметры для выбора полиэтиленовых водопроводных труб.
 29. Рабочие характеристики центробежных насосов, способы их получения.
 30. Трубопровод с насосной подачей. Схема водоснабжения из подземного источника.
 31. СПЗ1.13330.2021 «Водоснабжение, наружные сети и сооружения».
- Содержание СПЗ1.13330.
32. СП 32.13330.2021. Канализация. Наружные сети и сооружения.

Экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины.

Оценка «5» («отлично») – студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически отвечает на вопросы билета, использует при ответе материалы учебной и научной литературы, подтверждает полное освоение предусмотренной компетенции.

Оценка «4» («хорошо») - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы билета, в целом подтверждает освоение предусмотренной компетенции, однако допускает некоторые неточности.

Оценка «3» («удовлетворительно») – студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает существенные неточности, нарушения логической последовательности в изложении материала, подтверждает освоение предусмотренной компетенции на минимально допустимом уровне.

Оценка «2» («неудовлетворительно») – студент не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки при ответе на вопросы билета, не подтверждает освоение предусмотренной компетенции. Оценка «неудовлетворительно» ставится

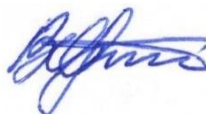
также при отказе студента отвечать по билету. Оценка объявляется студенту сразу же по окончании им ответа на экзамене.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Системы водоснабжения и водоотведения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол № 8 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



М.В.Минько

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

Тест 1

1.1. Цели и задачи водоснабжения	
1) обеспечение потребителей объекта любого назначения водой заданного качества, в требуемом количестве и под необходимым напором;	2) обеспечение очистки природной воды до питьевого качества и транспортирование ее к месту потребления;
3) обеспечение водой промышленных предприятий и коммунально-бытовых объектов водой с качеством не ниже, чем требуется в ГОСТ2874-82 Вода питьевая;	

1.2. Качество воды в производственных системах водоснабжения должно быть	
1) ниже, чем в хозяйственно-питьевом водопроводе;	2) согласно требованиям технологического процесса;
3) умягченной, обесцвеченной.	

1.3. Выберите правильное определение оборотных систем водоснабжения	
1) в оборотных системах предусматривается многократное использование одной и той же воды;	2) это система, по которой подается вода на все нужды: хозяйственно-питьевые, производственные, противопожарные;
3) система оборотного использования воды применяется в производственных зданиях;	

1.4. Зона санитарной охраны состоит из	
1) одного пояса;	2) двух поясов;
3) трех поясов;	

1.5. Назначение первого пояса ЗСО	
1) защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения;	2) защита места водозабора от стадных животных;
3) зависит от конкретных условий расположения источника;	

1.6. Граница первого пояса ЗСО подземного источника для защищенных подземных вод устанавливается на расстоянии не менее	
1) 30 м от водозабора;	2) 20 м от водозабора;
3) 10 м от водозабора;	

1.7. Второй пояс ЗСО является поясом ограничений по	
1) микробному загрязнению;	2) химическому загрязнению;
3) микробному и химическому загрязнению;	

1.8. Третий пояс ЗСО является поясом ограничений по	
1)микробному загрязнению;	2)химическому загрязнению;
3)загрязнению в результате промышленно-го строительства;	

1.9. Границы второго пояса ЗСО зоны подземного источника устанавливаются	
1)гидравлическим расчетом;	2)на расстоянии 50м от подземного источника;
3)на расстоянии 100 м от подземного источника;	

1.10. Самый дорогой метод обеззараживания воды	
1)озонирование;	2)хлорирование;
3)фильтрация;	

1.11. Допустимая скорость движения воды в трубах системы внутреннего водоснабжения	
1)3 м/с;	2)1 м/с;
3)2,5 м/с;	4)7 м/с.

1.12. Устройство противопожарных водопроводов в жилых зданиях необходимо	
1)с 9 этажей и более;	2)с 10 этажей и более;
3)с 12 этажей и более;	4)с 16 этажей и более.

1.13. Нормы хозяйственно-питьевого потребления воды в зданиях, оборудованных внутренним водопроводом и канализацией, с централизованным горячим водоснабжением	
1)85-100 л/сут;	2)135-160 л/сут;
3)160-190 л/сут;	4)170-205 л/сут.

1.14. Нормы хозяйственно-питьевого водоснабжения в жилых домах с водопроводом, канализацией и ваннами с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водозабором	
1)180-210 л/сут;	2)170-205 л/сут;
3)160-190 л/сут;	4)120-123 л/сут.

1.15. Регламентируемые параметры стальных водопроводных труб	
1)длина трубы;	2)масса трубы;
3)внутренний диаметр;	4)условный проход и толщина стенки.

1.16. Минимальное расстояние от стены здания до внутриквартальной сети водоснабжения	
1)9-10 м;	2)10-12 м;
3)10-15 м;	4)5-8 м.

1.17. Значение числа Рейнольдса зависит	
1)от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;	2)от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
3)от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;	4)от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

1.18. Критическое значение числа Рейнольдса равно	
1)2300	2)3200
3)4000	4)4600

1.19. Трубы с наименьшей абсолютной шероховатостью	
1)чугунные;	2)стеклянные;
3)стальные;	4)медные.

1.20. Укажите в порядке возрастания абсолютной шероховатости материалы труб	
1)медь, сталь, чугун, стекло;	2)стекло, медь, сталь, чугун;
3)стекло, сталь, медь, чугун;	4)сталь, стекло, чугун, медь.

1.21. Вводом внутреннего водопровода считается участок трубопровода	
1)соединяющий наружную водопроводную сеть с внутренней до водомерного узла или запорной арматуры, размещенной внутри здания	2)непосредственно проходящий в стене здания или фундаменте
3)внутриквартирной сети от стены здания до первого колодца	

1.22. При определении коэффициента гидравлического трения турбулентный режим движения делится....области	
1)на две;	2)на три;
3)на четыре;	4)на пять.

1.23. В первой области турбулентного режима коэффициент гидравлического трения зависит	
1)только от числа Рейнольдса Re ;	2)от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
3)только от шероховатости стенок трубопровода;	4)от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

1.24. Во второй области турбулентного режима коэффициент гидравлического трения зависит	
1) только от числа Рейнольдса Re ;	2) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
3) только от шероховатости стенок трубопровода;	4) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

1.25. В третьей области турбулентного режима коэффициент гидравлического трения зависит	
1) только от числа Рейнольдса Re ;	2) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
3) только от шероховатости стенок трубопровода;	4) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

1.26. Формула Вейсбаха-Дарси используется	
1) для определения числа Рейнольдса;	2) для определения коэффициента гидравлического трения;
3) для определения потерь напора;	4) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.

1.27. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется	
1) открытым сечением;	2) живым сечением;
3) полным сечением;	4) площадью расхода.

1.28. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение потока называется	
1) расходом потока;	2) объемный поток;
3) скоростью потока;	4) скоростью расхода.

1.29. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется	
1) средним расходом потока жидкости;	2) средней скоростью потока;
3) максимальной скоростью потока;	4) минимальным расходом потока.

1.30. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется	
1) установившимся;	2) неуставившимся;
3) турбулентным установившимся;	4) ламинарным неуставившимся.

Тест 2

2.1. Расход потока обозначается латинской буквой	
1) Q	2) V
3) P	4) H

2.2. При неуставившемся движении, кривая, в каждой точке которой вектора скорости в данный момент времени направлены по касательной, называется	
1) траектория тока;	2) трубка тока;
3) струйка тока;	4) линия тока.

2.3. Течение жидкости со свободной поверхностью называется	
1) установившимся;	2) напорным;
3) безнапорным;	4) свободным.

2.4. Течение жидкости без свободной поверхности в трубопроводах с повышенным или пониженным давлением называется	
1) безнапорным;	2) напорным;
3) неустановившимся;	4) закрытое.
2.5. Уравнение неразрывности течений имеет вид	
1) $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = const$	2) $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = const$
3) $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = const$	4) $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = const$
2.6. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид	
1) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{2g}$	2) $z_1 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$
3) $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$	4) $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g}$
2.7. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует	
1) режим течения жидкости;	2) степень гидравлического сопротивления трубопровода;
3) изменение скоростного напора;	4) степень уменьшения уровня полной энергии.
2.8. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между	
1) давлением, расходом и скоростью;	2) скоростью, давлением и коэффициентом Кориолиса;
3) давлением, скоростью и геометрической высотой;	4) геометрической высотой, скоростью, расходом.
2.9. Линейные потери вызваны	
1) силой трения между слоями жидкости;	2) местными сопротивлениями;
3) длиной трубопровода;	4) вязкостью жидкости.
2.10. Местные потери энергии вызваны	
1) наличием линейных сопротивлений;	2) наличием местных сопротивлений;
3) массой движущейся жидкости;	4) инерцией движущейся жидкости.
2.11. Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно	
1) 1,5	2) 2,0
3) 3,0	4) 1,0
2.12. Значение коэффициента Кориолиса для турбулентного режима движения жидкости равно	
1) 1,5	2) 2,0
3) 3,0	4) 1,0.
2.13. Наименьший диаметр труб самотечной уличной ливневой канализации составляет	
1) 100 мм	2) 150 мм
3) 200 мм	4) 250 мм

2.14. Соединение трубопроводов разных диаметров самотечной канализационной сети выполняется следующим образом	
1) по оси труб	2) по шельгам
3) по расчетному уровню жидкости	4) по лотку трубы
2.15. Незаиляющая скорость	
1) скорость движения жидкости по илопроводам на очисных сооружениях	2) минимально допустимая скорость движения сточной жидкости в самотечных трубопроводах, препятствующая выпадению взвешенных частиц на дно трубы и обеспечивающая самоочищение трубопровода
3) скорость движения воды в лотках производственной канализации	4) скорость движения воды в лоткахливневой канализации
2.16. Наполнение самотечного трубопровода вдоль трассы должно изменяться следующим образом	
1) увеличиваться	2) уменьшаться
3) может изменяться как в большую, так и меньшую сторону	4) быть постоянным
2.17. Смотровые колодцы на канализационных сетях устанавливаются	
1) в местах изменения направления трассы	2) в местах изменения уклонов
3) в местах изменения диаметров	4) на прямых участках через определенное расстояние в зависимости от диаметра
2.18. Угол между присоединяемой и отводящей трубами должен быть не менее	
1) 60°	2) 90°
3) 120°	4) 45°
2.19. Насосные установки на канализационных сетях применяют	
1) при соединении нескольких зданий	2) при пересечении сетью препятствий
3) когда сточную воду невозможно отвести самотеком	4)
2.20. Является ли обязательной установка гидравлических затворов на приемниках сточных вод	
1) нет	2) только на бытовых приборах
3) только на производственных приемниках	4) обязательна на всех приемниках сточных вод
2.21. Для ликвидации засоров на внутриквартальной канализационной сети устанавливают внутри здания	
1) ревизии	2) сифоны
3) выпуски	4) прочистки
2.22. Минимальная глубина заложения канализационной сети	
1) на 0,3 м выше глубины промерзания	2) на 0,3 м ниже глубины промерзания

грунта, но не менее 0,7 м	грунта, но не менее 0,7 м
3) равна глубине промерзания грунта	4) на 0,3 м от поверхности земли
2.22. Минимальное расстояние от стены здания до внутриквартальной сети водоснабжения	
1) 9-10 м	2) 10-15 м
3) 5-8 м	4) 2-5 м

2.23. Пожарные краны выпускаются отечественной промышленностью диаметром	
1) 25 и 32 мм	2) 32 и 40 мм
3) 50 и 65 мм	4) 90 и 100 мм

2.24. Устройство противопожарного водопровода устанавливается в жилых зданиях этажностью	
1) с 9 этажей и более	2) с 10 этажей и более
3) с 12 этажей и более	4) с 16 этажей и более

2.25. Системы водоснабжения с повысительной насосной установкой применяются	
1) когда гарантийный напор в часы максимального водопотребления недостаточен, т.е. ниже требуемого и водозабор характеризуется большой неравномерностью	2) когда напор в наружном водопроводе постоянно или периодически ниже требуемого
3) когда во внутреннем водопроводе режим водотребления характеризуется малой неравномерностью	4) когда в наружном водопроводе напор достаточен, но существенно изменяется

2.26. К предохранительной арматуре относятся	
1) краны	2) задвижки
3) водомеры	4) клапаны

2.27. Наименьший диаметр труб самотечной внутриквартальной бытовой и производственной канализации составляет	
1) 100 мм	2) 150 мм
3) 200 мм	4) 250 мм

2.28. Прямоточная система водоснабжения промышленного предприятия предусматривает	
1) подачу воды потребителям и сброс ее в водоем после использования	2) использование воды в одном цехе и повторное использование в другом
3) подачу воды потребителям с последующим охлаждением на охлаждающих сооружениях	4) подачу воды потребителям и сброс ее на очистные сооружения

2.29. Обратное водоснабжение промышленного предприятия предусматривает	
1) многократное использование одной и той же воды	2) использование воды в одном цехе и повторное использование в другом
3) подачу воды потребителям и сброс ее в водоем после использования	4) загрязнение воды и подачу ее на очистку

2.30. При системе пожаротушения низкого давления расчетный напор в точке пожара будет	
1) меньше свободного хозяйственного напора	2) будет больше свободного хозяйственного напора
3) будет равен свободному хозяйственному напору	

Тест 3

3.1. Избыточным называется давление	
1) выше давления насыщенных паров жидкости	2) выше рабочего давления в системе
3) выше атмосферного	

3.2. Напор центробежного насоса это	
1) сила, действующая на единицу поверхности рабочего колеса	2) высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, если бы он работал на вертикальную трубу
3) перепад давлений на входе и выходе центробежного насоса	

3.3. Турбулентным называется режим течения жидкости, когда	
1) слои вдоль стенок двигаются параллельно, а в остальной части перемешаны между собой	2) слои жидкости двигаются параллельно друг другу и стенкам трубопровода
3) происходит потеря напора	

3.4. В местном сопротивлении трубопровода происходит	
1) гидравлический удар	2) поворот среды
3) потеря напора	

3.5. Эффект Бурдона	
1) механический удар струи, возникающий из-за резкого открытия трубопровода	2) сужение потока при полузакрытой задвижке в обратном клапане
3) под действием давления согнутые трубопроводы стремятся выпрямиться, что может привести к прорыву трубопровода	

3.6. Запорная арматура, устанавливаемая на трубопроводах	
1) краны, вентили, задвижки	2) клапаны для сброса избытка давления
3) регуляторы давления, уровни, расходомеры	

3.7. Причина повышения вибрации насосного агрегата	
1) нарушена балансировка ротора	2) засорена сетка на приеме
3) просачивается воздух через трубопровод и сальники	

3.8. Подача насоса это	
1) количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени	2) отношение полезной мощности к потребляемой мощности
3) мощность, потребляемая электро- двигателем	
3.9. В маркировке задвижки не указывается	
1) направление движения среды	2) условное давление
3) диаметр условного прохода	

3.10. При открытии тугих задвижек необходимо пользоваться	
1) монтировкой или трубой	2) ключем-усилителем
3) щипцами	
3.11) Датчиком называется	
1) прибор по месту на трубопроводе или аппарате	2) техническое устройство, которое воспринимает изменение параметра, при этом изменяется какое-то его свойство
3) регулирующий клапан	

3.12. Манометр не допускается к применению если	
1) отсутствует пломба или клеймо о проведенной поверке	2) установлен на высоте более 2 м
3) установлен на штуцере или трубопроводе между сосудом и запорной арматурой	

3.13. Класс точности манометра это	
1) абсолютная погрешность измерения	2) диапазон шкалы
3) процент ошибки показания прибора	

3.14. Для измерения рабочего давления должен выбираться манометр	
1) чтобы предел измерения находился в первой трети шкалы	2) чтобы предел измерения находился во второй трети шкалы
3) чтобы предел измерения находился в конце шкалы	

3.15. Манометры должны проходить Государственную поверку	
1) 1 раз в год	2) 1 раз в полгода
3) 1 раз в квартал	

3.16. Чувствительным элементом пружинного манометра является	
1) полая эллипсообразная трубчатая пружина	2) передаточный механизм
3) указательная стрелка и шкала	

3.17. Манометры не выпускаются на давление	
1) свыше 1000 атмосфер	2) от 1 до 350 атмосфер
3) от 1 до 500 атмосфер	

3.18. Для измерения объемного расхода воды предназначен	
1) счетчик воды вихревой ультразвуковой	2) расходомер турбинный
3) счетчик воды электромагнитного типа НОРД	

3.19. Кавитационные пузырьки опасны тем, что	
1) от действия кавитации происходит механическое и химическое разрушение рабочих поверхностей конструкции	2) повышают нагрузку на электродвигатель насоса
3) вызывают коррозию металла насоса	

3.20. Требования к закачиваемой в пласт сточной воды по коэффициенту взвешенных частиц составляет	
1) не более 150 мг/л	2) не более 60 мг/л
3) не более 2-3 мг/л	

3.21. Водопроводные трубы изготавливают	
1) только из стали	2) из стали и чугуна
3) из меди, полиэтилена, стали, чугуна	

3.22. Стальные трубы для водоснабжения производят согласно параметрам	
1) условному проходу	2) толщине стенки
3) условному проходу и толщине стенки	

3.23. Труба 20x2,8 ГОСТ 3262-75 имеет длину	
1) 4000 мм	2) 1200 мм
3) немерную длину	

3.24. Труба 20x2,8 ГОСТ 3262-75 имеет толщину	
1) 20 мм	2) 2,8 мм
3) 2 мм	

3.25. Легкие стальные трубы имеют толщину стенки	
1) от 1,8 до 4,0 мм	2) от 2,0 до 4,5 мм
3) от 2,5 до 5,5 мм	

3.26. Условный проход DN для металлических труб представляет собой	
1) наружный диаметр изделия	2) фактический диаметр с учетом толщины стенки
3) значение фактического внутреннего диаметра, округленного до ближайшего из стандартного ряда по ГОСТ 28338-89	

3.27. Номинальный диаметр труб DN соответствует	
1) одному наружному диаметру трубы	2) двум наружным диаметрам трубы
3) нескольким наружным диаметрам трубы	

3.28. Номинальное давление PN представляет собой	
1) абсолютное давление среды в трубе	2) наибольшее избыточное давление при температуре среды 20° С, при котором допустима длительная работа деталей трубопровода
3) избыточное давление, при котором проводятся гидравлические испытания арматуры	

3.29. Пробное давление это	
1) избыточное давление, при котором должно проводиться гидравлическое испытание арматуры при температуре не менее 5° и не более 70° С	2) абсолютное давление, при котором должно проводиться гидравлическое испытание
3) абсолютное давление при температуре 20° С.	

3.30. Водопроводные трубы из полиэтилена подбирают	
1) по наружному диаметру трубы	2) по SRD и наружному диаметру
3) по наружному диаметру трубы, параметру SRD, PN и наименованию полиэтилена ПЭ	